

MALA REPRODUCCION  
FOR DEFECTO DEL ORIGINAL

74614

P.- 5.063

US. Patent nº. 1.983.943.- William W. Odell.- "Process for carbonizing carbonaceous materials".-



13 AGO. 1946

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

en

E S P A Ñ A

por ~~DIEZ~~ años

a nombre de STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey (ESTADOS UNIDOS DE AMERICA) por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA DE MATERIAL SOLIDO CARBONIZABLE".-

El invento se refiere al procedimiento de carbonizar sólidos subdivididos introduciéndolos en una corriente, regular o intermitentemente, dentro de una masa fluidificada de sólidos calentados de pequeño tamaño, con la posible recuperación de productos secundarios de la carboniza-

5



1940

174614

5 ción. En pocas palabras, el procedimiento consiste en fluidificar una masa de sólidos finamente divididos que puede incluir o comprender, coque, hulla u otro material sólido combustible, en una cámara cerrada, haciendo que pase a través de ella un fluido aeriforme; en calentar dicha masa mediante una aplicación adecuada de calor como luego se describirá detalladamente; y, mientras la masa esté todavía caliente y en estado fluidificado, en introducir el material a carbonizar en un estado de subdivisión adecuada continuando, mientras tanto, el paso de dicho fluido aeriforme a través del conjunto.

Algunos objetos de este invento incluyen los siguientes:

- 15 (1) El control absoluto de la temperatura de la carbonización sin sacrificar la capacidad (rendimiento por unidad de tiempo).
- (2) El control eficaz de la proporción de calentamiento del material en el proceso, sin grandes inversiones de capital y sin sacrificio de la capacidad.
- 20 (3) La recuperación de un gran rendimiento de productos secundarios, con inclusión de material condensable, de los materiales en tratamiento.
- (4) La disminución de las pérdidas térmicas y de la cantidad de calor requerida en el tratamiento.
- 25 (5) La reducción del tiempo necesario para la carbonización.
- (6) La reducción del coste del tratamiento de esquistos carbonosos y materias similares.
- (7) El aumento del rendimiento en materiales por



1946

174614

unidad de inversión.

(8) La disminución de la magnitud del cracking completo de la materia condensable desarrollada durante la carbonización.

5 (9) Hacer posible la carbonización de combustible sólido de pequeño tamaño que habitualmente se desecha en las minas por no poder disponerse de un equipo barato que tenga una alta capacidad de rendimiento.

10 (10) Crear un proceso único en el cual un combustible puede ser carbonizado económicamente a temperatura elevada o baja mediante calor directamente aplicado.

(11) La expulsión de materias volátiles de los sólidos o de los líquidos con rapidez a una temperatura predefinida y controlada.

15 Otros objetos aparecerán de la descripción siguiente.

Esta solicitud es una continuación parcial de una solicitud de Patente norteamericana nº. 414.710 por "Un procedimiento de tratar materiales" (Nueva redición de la patente norteamericana nº. 21.526) que describe en términos generales los detalles genéricos del procedimiento y que muestre aparatos en los cuales el mismo puede llevarse a cabo.

25 En la carbonización de hulla, lignito, esquisto y otros materiales carbonosos, la cuestión de la transferencia de calor al interior de los materiales en tratamiento es un problema que ofrece numerosos obstáculos, especialmente cuando se desea una elevada eficiencia térmica o cuando es esencial recuperar un rendimiento máximo de productos secundarios



3.10.48

174614

condensables. En la carbonización de muchos materiales, es a menudo esencial el impedir el calentamiento excesivo de porciones del material que se esté tratando. Es práctica común llevar a cabo la carbonización en aparatos refractarios, transfiriendo el calor mediante un aislante o, mejor, mediante un mal conductor, al material que se esté tratando. Por el hecho de que la proporción de la transferencia de calor y, por tanto, la capacidad para la carbonización, depende de la diferencia de temperatura entre las paredes interior y exterior del carbonizador, se ha comprobado que es económico, y, en muchos casos, necesario, mantener una temperatura elevada en el exterior de la pared refractaria del carbonizador con el fin de mantener un rendimiento por unidad de tiempo competitivo con el coste de construcción y con el de funcionamiento del carbonizador. Así, es usual encontrar que equipos diseñados originalmente para la carbonización a baja temperatura de combustibles sólidos, pueden funcionar más económicamente a elevadas temperaturas porque de este modo se obtiene un rendimiento mayor, reduciéndose notablemente por este procedimiento el rendimiento de productos secundarios condensables. Parece que es antieconómico carbonizar combustibles sólidos a una temperatura definida calentándolos, cuando están retenidos en una cámara refractaria, por la aplicación exterior de calor. Esto es particularmente cierto en la carbonización de combustibles a bajas temperaturas, es decir, a temperaturas de 500, 600, 700 u 800°C. El rendimiento máximo de productos secundarios condensables se obtiene.



00.10.10

174614

5 solo cuando se impide el calentamiento excesivo del combustible, en lo que nosotros sabemos. En los equipos comun-  
mente utilizados para carbonizar combustibles, es difícil  
calentar el centro de los distintos trozos del combustible  
que se trata, sin calentar excesivamente sus superficies  
10 exteriores. Cuando el combustible ha sido triturado a tamaños finos, con el fin de eliminar esta dificultad, toda la masa funciona como un aislante térmico, calentándose usual-  
mente las porciones exteriores, es decir, las que están en  
15 contacto con la pared caliente, a una temperatura elevada antes de que la parte interior de la masa se haya calentado por encima de los 100°C. Las tentativas para vencer esta  
dificultad retardando la proporción de calentamiento (la proporción de aplicación de energía térmica) han dado por  
20 resultado, que nosotros sabemos, un aumento prohibitivo en el coste de los carbonizadores por tonelada-día de rendimiento. Otras tentativas para vencer esta dificultad in-  
cluyen: (1) la disminución del grueso de la masa combusti-  
ble que se está tratando; (2) el peso de combustible ade-  
cuadamente triturado a través de la zona caliente mientras  
25 se retiene sobre recipientes metálicos. Que nosotros sabemos, estos esfuerzos y otros similares no han sido totalmente sa-  
tisfactorios desde el punto de vista económico o desde el  
técnico. Se cree que a causa de las dificultades de la trans-  
ferencia de calor, el desarrollo comercial de los procesos  
de carbonización a baja temperatura han sido frustrados así  
en gran medida. Por la aplicación de nuestro procedimiento  
podemos conseguir el resultado buscado con un coste reduci-



1916

174614

do y con mayor eficacia de la obtenida en algunos de los procedimientos de uso comercial en la actualidad. Esto se consigue con un control virtualmente absoluto de la temperatura, haciendo pasar hacia arriba un fluido calentado a través de una masa de sólidos finamente divididos y, con preferencia, de tamaño uniforme, retenidos en una cámara adecuada, a una velocidad apta para hacer que los mismos permanezcan en un estado de movimiento suspendidos en dicho fluido dentro de la citada cámara, estando la masa en un estado fluidificado que se asemeja al de un líquido en ebullición, e introducir en ella, en proporción controlada, un combustible sólido de tamaño adecuado. Los sólidos pueden consistir en el combustible a tratar, en un producto de carbonización del mismo o en otros materiales; pueden ser combustibles o no combustibles, catalíticos o no catalíticos para las reacciones que intervengan. El fluido empleado para mantener la masa de sólidos en estado fluidificado, con preferencia un fluido aeriforme, puede comprender gases de combustión, gases inertes, un gas que contenga oxígeno, una mezcla de un gas combustible con un gas que contenga oxígeno u otro fluido. El combustible añadido a la masa fluidificada puede ser descargado en ella en proporción continua o de modo intermitente y el estado de fluidez puede ser mantenido hasta que se haya alcanzado el deseado estado de carbonización o puede ser interrumpido antes de haber sido obtenido el grado de carbonización en cuestión. Es necesario, o al menos preferible, en el funcionamiento de nuestro procedimiento, mantener la velocidad de ascenso del medio fluidificante (el fluido) más elevada que una velocidad mínima



13 16 174614

definida mientras la masa se mantiene en un estado fluidificado. Esta velocidad mínima varía de acuerdo con el tamaño medio de partículas de los sólidos, la densidad de la materia de que consisten las partículas, la densidad del fluido aeriforme usado y otros factores, pero puede ser definida como la "velocidad de ascenso", o sea, la velocidad requerida para elevar las partículas en contra de la fuerza de la gravedad. Considerando que las partículas de los sólidos son esferas, la velocidad mínima puede resultar aproximadamente de la fórmula matemática:

$$V = \sqrt{\frac{8RDG}{3d}}$$

donde V es la velocidad del fluido aeriforme expresada en centímetros por segundo, R es el radio medio de las partículas sólidas fluidificadas, en centímetros, D es la densidad del material sólido de que consisten las partículas, d es la densidad del fluido aeriforme y G es la aceleración debida a la gravedad, expresada en unidades cegesimales. En nuestro procedimiento puede hacerse uso de una velocidad de flujo muchísimo mayor que la indicada por la fórmula anterior, dependiendo su magnitud del tamaño medio y de la uniformidad de tamaño de las partículas de combustible, así como de la densidad aparente de las partículas. Con una gran variedad de tamaños, es decir, con ausencia en la uniformidad de tamaños, se alcanza un punto, al aumentar la velocidad de flujo, donde los tamaños más fines son expulsados de la masa fluidificada arrastrados en el fluido.

La figura 1 muestra diagramáticamente en alzado una



1946 174614

forma de aparato en el cual puede llevarse a cabo nuestro invento; una parte de la cámara de reacción ha sido arrancada para mostrar el interior en corte.

En la figura, 1 es una cámara de reacción que tiene una entrada 2 para introducir sólidos subdivididos, con una válvula de control 3, una diafragma poroso 4 que es permeable a la corriente gaseosa para su paso a través del mismo, una articulación de soporte 5, una salida de gas 6 con válvula de control 7, una salida de gas secundario 8 destinada a la extracción del gas residual, con una válvula 9, una entrada de aire 10 para introducir aire en la cámara, con una válvula de control 11, una entrada de vapor 12 con una válvula de control 13, una entrada de gas 14 con válvula de control 15, una descarga 16 para la extracción de sólidos que están en estado fluidificado cuando se les retiene en 1, con válvula de control 17, una descarga 18 por la base, con válvula de control 19, y una puerta de limpieza o de descarga secundaria 20. La masa de sólidos fluidificados se representa en 21.

Aunque al operar con nuestro procedimiento dependemos del calentamiento interno, se reconoce que la capacidad térmica de la mayor parte de los fluidos aeriformes es reducida. Esto, por supuesto, significa que grandes volúmenes de gas (fluido) han de circular a través de la masa de material que se está tratando con el fin de comunicar a la misma una cantidad de calor equivalente a la desarrollada durante la combustión de un volumen de combustible relativamente muy pequeño. Un medio de suministrar el calor necesario incluye



1946

174614

la circulación de un gas que contenga oxígeno a través de la masa fluidificada, manteniendo en ella una combustión controlada. En este caso; el calor requerido puede derivarse de la combustión de una parte del combustible sólido existente en estado fluidificado. El fluido puede comprender un gas combustible y un gas que contenga oxígeno mezclados en proporciones definidas con el fin de suministrar una cantidad definida de calor a los sólidos fluidificados; en este caso, el gas combustible es quemado al suministrar el calor necesario. El calor puede ser suministrado eléctrica e internamente mediante el uso de un núcleo magnético o de otros medios conocidos en la técnica de la ingeniería eléctrica. Se llama la atención acerca del hecho de que las objeciones citadas en contra del calentamiento desde el exterior a través de paredes refractarias no se aplican al último método de calentamiento porque los materiales en tratamiento están en estado de constante movimiento y la masa que se está fluidificando no funciona como medio aislante para el calor. Aunque es posible carbonizar materiales mediante la aplicación de calor desde el exterior, desde el interior, o de ambos modos, ocurriendo o sin que ocurra combustión en la masa fluidificada, preferimos no limitarnos a ningún método particular de calentamiento. Creemos que el procedimiento, cualquiera que sea el método de calentamiento, es nuevo en cuanto a su patentabilidad. En otros términos, estimamos que es nuevo mezclar combustible en un estado de división fina dentro de una masa fluidificada de sólidos calentados, finamente divididos, y, con preferencia, clasificados



13

46

174614

en cuanto a su tamaño, a través de la cual se hace pasar un fluido, y carbonizarlo dentro de dicha masa de sólidos calentados, o substancialmente en contacto con ella.

5 En nuestro procedimiento preferimos usualmente emplear sólidos clasificados que tengan un diámetro medio de 3 a 13 mm. aunque pueda hacerse uso satisfactoriamente de tamaños mayores o menores. Con frecuencia es preferible que los sólidos comprendan combustible sólido tal como coque de petróleo, carbón vegetal, coque, atrancita, hulla u

10 otro material carbonoso. Cuando se hace uso de uno o más de estos materiales como masa fluidificada de nuestro procedimiento, la operación de calentamiento y la temperatura son fácilmente controladas controlando la cantidad de gas que contiene oxígeno puesto en circulación a través de la masa, o regulando la cantidad de gas combustible y de oxígeno circulan-

15 dos a través de la misma. Cuando se pretende carbonizar combustibles que se coquifican es preferible introducirlos en la masa fluidificada en un estado de finura virtualmente igual o menor que el de los sólidos fluidificados. Cuando una gran

20 cantidad de combustible coquizante es admitida rápidamente en una masa de sólidos fluidificados calentados y el flujo de fluido (el medio fluidificante) se interrumpe poco después de dicha admisión, el combustible coquizante formará al carbonizarse una masa sólida con dichos sólidos dispersados en la

25 misma. El grado de coquización dependerá evidentemente de la cantidad de calor suministrado al combustible coquizante y esta, a su vez, dependerá de la duración del paso del medio fluidificante después de la adición de dicho combustible co-



1916

74614

quizante, y de las masas relativas de dicho combustible y de dichos sólidos fluidificados. Cuando se desea hacer un producto de esta naturaleza, se obtiene una masa homogénea cuando los sólidos fluidificados comprenden piezas pequeñas de coque resultante de la carbonización del combustible tratado. Sin embargo, cuando es deseable usar hullas no coquizantes en la producción de un coque, el resultado puede conseguirse fluidificando dichos combustibles no coquizantes en una cámara adecuada con un medio conveniente para aplicar calor e introducir en ella, con bastante rapidez, la cantidad predeterminada de combustible coquizante convenientemente triturado, continuando la aplicación de calor y el paso del medio fluidificante durante un período de tiempo encontrado empíricamente como deseable e interrumpiendo luego el paso del medio fluidificante con o sin interrupción de la aplicación de calor y formando, por la acción aglutinante del combustible coquizante, una masa sólida que consiste esencialmente en coque. Cuando se desea este resultado, el coque es de mejor calidad en lo que respecta a la friabilidad cuando el tamaño medio de las partículas del combustible coquizante empleado es menor que el de los sólidos fluidificados. Cuando se desea impedir la aglutinación del combustible y los sólidos fluidificados en una masa sólida, el combustible clasificado debe introducirse en la masa fluidificada en proporción moderadamente lenta, con preferencia de modo continuo, con aplicación simultánea de calor.

Hemos comprobado que una masa fluidificada de sólidos se comporta en mucho como un líquido en lo que respecta a

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



1946

174614

la acción de la fuerza ascensional sobre los sólidos introducidos en la misma; es decir, que cuando en la masa fluidificada son introducidos sólidos clasificados de mayor peso específico que el de los sólidos fluidificados, tienden a descender en ella, al paso que los materiales con menor peso específico que el de los sólidos fluidificados flotan en ella o permanecen en estado fluidificado cerca de la superficie. Así, cuando se introduce hulla en una masa de coque caliente fluidificado, primero tienden a sedimentarse, pero luego, al ser calentada y desarrollarse gas, tiende de nuevo a ascender en la masa fluidificada. Esta circulación es beneficiosa para mantener una temperatura uniforme en toda la masa. Es importante observar que cuando los sólidos fluidificados tienen una densidad mucho mayor que el combustible a tratar, el combustible no sólo permanecerá en la parte superior de los sólidos fluidificados, sino que dichos sólidos abandonarán el estado fluidificado sedimentándose en una masa substancialmente rígida en la parte inferior de la cámara de tratamiento cuando la proporción de paso del fluido a través de ella es reducida, permaneciendo la hulla en estado fluidificado encima de ella. Sacamos provecho de esto al emplear otros materiales de combustibles como sólidos fluidificados y cuando el combustible a tratar contiene cantidades apreciables de huesos y materias extrañas análogas. El calor puede ser transferido desde dichos sólidos calientes y sedimentados por el simple paso del fluido a través de los mismos.

Además, puede mantenerse en estado de combustión dentro de los sólidos sedimentados y el calor engendrado puede ser uti-



13

16

174614

lizado en el combustible fluidificado sobre los mismos empleando el debido agente fluidificador.

Se entiende que, al pasar un fluido hacia arriba a través de la masa fluidificada de sólidos, o material carbonoso, su composición puede cambiarse a voluntad durante el transcurso de la carbonización. Por ejemplo, durante la fase preliminar de la carbonización, o en un período precisamente anterior a la misma cuando los sólidos están siendo calentados, el fluido puede consistir en gas combustible y algo de oxígeno, al paso que en un período posterior el contenido de oxígeno puede reducirse a cero, o casi a cero, y el gas puede ser substituído por vapor u otro fluido, o puede usarse gas combustible solo. Contrariamente el vapor puede ser usado en la fase anterior del tratamiento del material carbonoso y el gas que contiene oxígeno en un período posterior o bien puede usarse vapor a través de todo el proceso. También, la temperatura del vapor u otro fluido usado puede ser alterada a voluntad durante el proceso, bien calentando previamente, bien empleando un gas que contiene oxígeno, tal como aire, en mezcla con el mismo en cantidades que varían bajo control durante el tratamiento. Una vez que el combustible alcanza cierta temperatura, la auto-oxidación tiene lugar rápidamente acompañada por un aumento de la temperatura y así la proporción de carbonización y la temperatura alcanzada en la masa pueden ser fácilmente controladas regulando el contenido de oxígeno del fluido. La reacción exotérmica puede ser la combustión incipiente del material carbonoso, la combustión real del mismo, la combustión de



13

16

74614

los gases en contacto con él o una combinación de ellas. Este control de la temperatura permite la producción de un producto carbonizado a una temperatura tan baja que puede ser extraído de la cámara de reacción en un estado conveniente para su moldeo o elaboración en briquetas sin aglutinante, haciendo de este modo un combustible denso. La aplicación de presión al material calentado a una temperatura moderada produce un combustible compacto. La forma de aparato usado para esta finalidad es inmaterial para esta solicitud, aunque se reconoce que la masa puede ser fácilmente comprimida en la cámara de reacción, especialmente después de interrumpir la corriente de fluido.

Para fines particulares puede hacerse uso de otros fluidos que no sean los enumerados. No se intenta mencionarlos todos porque las reivindicaciones se limitan a los amplios detalles que se estiman nuevos. Sin embargo, puede hacerse uso de vapores ácidos, gases ácidos, amoníaco, mezclas de uno o más de ellos con vapor o vapor recalentado o un fluido que contenga hidrocarburos. Cuando se desee enfriar el producto carbonizado y fluidificado, puede emplearse  $\text{CO}_2$ , gas de combustión, vapor u otro fluido, pero con frecuencia es preferible hacer pasar vapor a través de una cámara como agente refrigerador y usar el vapor así calentado para calentar el material en una cámara diferente (separada).

Cuando una materia alquitranosa se introduce en una masa fluidificada de material carbonoso como componente del fluido, o de otro modo, no sólo es carbonizada sino que



1916

174614

en el gas de salida se pueden recuperar los productos de destilación. Análogamente mediante nuestro procedimiento puede carbonizarse pez pulverizada; en este caso, con preferencia, no forma parte del medio fluidificante.

5 Al emplear totalmente esquisto como material carbonoso, el mismo puede tratarse como sigue: La operación se comienza fluidificando un coque u otro combustible clasificado con un tamaño medio de partícula de unos 3-6 mm. de diámetro, empleando aire como fluido aeriforme y agente fluidificante. Una vez que la masa fluidificada de combustible se ha calentado a la temperatura deseada, el esquisto triturado y con preferencia clasificado, se introduce lentamente en la masa que es un pseudo-líquido y se interrumpe la insuflación de aire. Ahora, como componentes principales del medio fluidificante, se usan vapor y otros gases. Una vez que la materia volátil ha sido expulsada ampliamente del esquisto, se continúa la insuflación de aire, calentando la masa quemando el carbono en el residuo esquistoso. El ciclo se repite, pero parte del residuo se extrae periódicamente. Si es deseable sacrificar el rendimiento de aceite ante la capacidad elevada, el aire puede usarse continuamente con vapor, variando maramente las proporciones según se desee en las diversas fases del proceso; usando más aire para las temperaturas más elevadas y más vapor para las temperaturas inferiores y más destilación del vapor. El proceso resulta continuo cuando el esquisto se añade lenta pero virtualmente de modo continuo al pseudo-líquido y el residuo se retira substancialmente de modo continuo. El combustible sólido só-

10

15

20

25



sólo precisa ser usado al iniciar la operación. No es necesario emplear vapor, pero su uso es preferible. Ciertas hullas pueden tratarse en esta misma forma, particularmente las hullas no aglutinantes o los llamados carbones no aglutinantes.

5

Al emplear hulla coquizante y cuando el tamaño medio de los trozos introducidos en la masa fluidificada es bastante grande, mayor de 9-13 mm., existe tendencia a la formación de grandes trozos de coque incluso aunque la masa esté aparentemente en estado fluidificado. Los terrones se forman probablemente por combinación durante las colisiones en el pseudo-líquido cuando las partículas se hallan en la fase plástica.. Estos trozos tienden a acumularse en el fondo y, si la velocidad del fluido no es excesiva, abandonan el pseudo-líquido, es decir sedimentan y ya no permanecen más en el estado fluidificado. Estos trozos de coque son más compactos que el coque ordinario producido calentando la misma hulla en una retorta.

10

15

20

25

Hemos descubierto que cuando una cantidad de hulla coquizante se introduce con bastante rapidez en una masa fluidificada de coque calentado, siendo las partículas de hulla más pequeñas que las de coque, y el todo se mantiene en estado fluidificado durante un breve periodo simultáneamente con el calentamiento continuo y luego se deja sedimentar antes de que tenga lugar la coquización, se obtiene una masa de coque que al ser desmenuzada no forma salientes o dedos.

La expresión "substancialmente carbonizado" según



1216

174614

se emplea en las reivindicaciones, se refiere a un material carbonoso del cual ha sido expulsadas las materias volátiles por aplicación de calor, no refiriéndose necesariamente a un producto completamente carbonizado. En los casos en que se desee tratar hulla a 300 o 400 °C y retirar el producto, se considera que está "carbonizado", según se emplea la expresión en las reivindicaciones. Al tratar combustibles para su elaboración en briquetas, es deseable calentarlos hasta una temperatura máxima determinada de antemano, con el fin de impedir la formación de carbón abrasivo; en tales casos el carbón no es un producto completamente carbonizado, pero se considera que lo está.

La expresión "masa fluidificada" según se usa en la presente descripción y en las reivindicaciones no se refiere a un gas que contenga partículas de sólidos arrastradas, tal como se forma cuando un combustible pulverizado es insuflado mediante aire dentro de un horno para su combustión; es un "pseudofluido" tal como se forma al hacer pasar un fluido aeriforme hacia arriba a través de una masa substancialmente estacionaria de partículas de material sólido, confinadas, clasificadas substancialmente con uniformidad en proporción tal que las partículas toman una libertad de movimientos limitada, teniendo el conjunto propiedades físicas similares a las de un líquido en ebullición. Las partículas no son arrastradas en el fluido aeriforme, sino que están en movimiento vibratorio; teniendo el pseudolíquido (masa fluidificada) una densidad mucho mayor que la del mismo fluido aeriforme con partículas arrastradas del mismo género de sólidos. Así, en



174614

una masa fluidificada, el movimiento lineal de las partículas es mucho menor que el de las partículas arrastradas en un medio gaseoso y análogamente, la concentración de las partículas (masa por unidad de volumen) es mayor en el primero que en el último caso. La "masa fluidificada" puede producirse por el efecto de velocidad de insuflar una capa estacionaria de sólidos (con preferencia de sólidos clasificados uniformemente) con un fluido aeriforme en proporción tal que las partículas de dichos sólidos tomen un movimiento limitado sin ser arrastrados en dicho fluido; pasando el fluido de modo continuo hacia arriba a través de dicha masa de sólidos. Esta diferencia nuestra masa fluidificada de otras formas de suspensiones. El casi evidente beneficio derivado del empleo de la masa fluidificada y densa es su mayor capacidad para el transporte del calor por unidad de volumen del recipiente que en el caso de una suspensión de los mismos sólidos arrastrados en el fluido.

- c - N O T A - o -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España por DIEZ años, son los siguientes:



1016

74614

1º.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable, que comprende insuflar aire a través de una capa de dicho material que tiene substancialmente forma granular y cuya capa es de altura considerable, en proporción tal que dicha capa se mantiene en un estado de movimiento tal que la capa presente el aspecto de un líquido en ebullición, siendo la temperatura de operación una temperatura de carbonización, y retirar el residuo carbonizado.

2º.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable, que comprende insuflar aire mezclado con vapor a través de una capa de dicho material que tiene virtualmente forma granular y cuya capa es de altura considerable, en tal proporción que dicha capa se mantiene en un estado de movimiento tal que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, siendo la temperatura de funcionamiento una temperatura de carbonización, y retirar el residuo carbonizado.

3º.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable, que comprende insuflar una corriente que inicialmente comprende en lo esencial aire y gas combustible previamente mezclados, a través de una capa de dicho material que tiene substancialmente forma granular y cuya capa es de altura considerable en proporción tal que dicha capa se mantiene en un estado tal de movimiento que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, siendo la temperatura de la operación una temperatura de carbonización, y retirar el residuo carbonizado.



4º.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable, que comprende insuflar una corriente que comprende inicialmente en lo esencial aire y gas combustible junto con vapor previamente mezclados, a través de una capa del material en cuestión que tiene substancialmente forma granular y cuya capa es de altura considerable, en proporción tal que dicha capa se mantiene en un estado tal de movimiento que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, siendo la temperatura operativa una temperatura de carbonización y retirar el residuo carbonizado.

5º.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable, que comprende insuflar una corriente gaseosa compuesta inicialmente en lo esencial de aire, vapor y gas combustible previamente mezclados, a través de una capa profunda de dicho material cuyas partículas tienen substancialmente un diámetro de unos 3 mm. a unos 13 mm. en proporción tal que dicha capa se mantiene en un estado de movimiento tal que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, siendo la temperatura de operación una temperatura de carbonización, y retirar el residuo carbonizado.

6º.- Un procedimiento para carbonizar materiales sólidos carbonizables, que comprende hacer pasar una corriente gaseosa inicialmente compuesto en lo esencial de aire y gas combustible previamente mezclados, hacia arriba a través de una capa confinada de material carbonizable que tiene substancialmente forma granular y cuya capa es de altura



74614

considerable en proporción tal que dicha capa se mantiene en un estado de movimiento tal que la misma presenta el aspecto de un líquido en ebullición, mantener la temperatura de dicho material a temperatura de carbonización por la combustión de oxidación de dicho gas mediante el aire de la citada corriente, y retirar el residuo carbonizado.

7º.- Un procedimiento de carbonizar materiales sólidos carbonizables, que comprende hacer pasar una corriente de un fluido aeriforme, inicialmente compuesta de aire y gas combustible previamente mezclados, hacia arriba a través de una capa confinada de combustible sólido en forma substancialmente granular y cuya capa es de altura considerable, en proporción tal que la misma se mantiene en un estado de movimiento tal que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, favorecer la combustión de dicho gas en dicha corriente calentando con ello el material hasta incandescencia, introducir en la masa fluente calentada un material sólido carbonizable en un estado de subdivisión similar al de dicho combustible granular, manteniendo mientras tanto los sólidos en estado fluente carbonizando dicho material, interrumpir la reacción de combustión y extraer el residuo carbonizado.

8º.- El procedimiento de tratar combustibles sólidos carbonizables con recuperación del producto carbonizado, que comprende calentar hasta la incandescencia una capa confinada de altura considerable de combustible carbonoso sólido finamente subdividido, hacer pasar una corriente gaseosa, compuesta inicialmente de aire, vapor y gas combus-



1 016  
74614

tible previamente mezclados, hacia arriba a través de dicha capa a tal velocidad que la misma se mantenga en un estado tal de movimiento que la capa presente el aspecto de un líquido en ebullición, introducir en la capa incandescente mientras se halla en dicho estado de movimiento un combustible sólido finamente subdividido a carbonizar mantener toda la masa en estado fluente similar durante un período en virtud de la velocidad de dicha corriente, carbonizar dicho combustible mientras se halla en estado fluente y desarrollar gas, retirar y recuperar el combustible carbonizado por separado del gas.

9º.- El procedimiento de carbonización a baja temperatura de combustibles sólidos carbonizables, que comprende confinar en una cámara de reacción una capa de altura considerable de coque en estado de fina subdivisión, teniendo las partículas un diámetro medio de unos 3-13 mm., hacer pasar una corriente de fluido aeriforme, compuesta inicialmente en lo esencial de aire y gas combustible previamente mezclados, hacia arriba a través de dicha capa en proporción tal que la misma se mantiene en un estado tal de movimiento que la capa presenta el aspecto de un líquido en ebullición, quemar dicho gas en dicha corriente mientras pasa a través de dicha capa calentando dicho coque a una temperatura de carbonización superior a 400 ºC, introducir en la capa de coque calentada, en un estado análogo de subdivisión, el combustible sólido a carbonizar, mantener toda la masa de sólidos en un estado fluente similar durante un período en virtud de la velocidad de dicha corriente, calentar dicho combustible sólido a una temperatura superior a 400 ºC carbonizándolo-

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



135 46

74614

lo substancialmente al menos en parte por la transferencia de calor desde el coque calentado, retirar y recuperar el combustible sólido substancialmente carbonizado.

5 102.- Un procedimiento para la carbonización a baja temperatura de material sólido carbonizable.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de veintitrés hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 AGO. 1916

P. A.

Alberto de Eizaburu

Por Poder

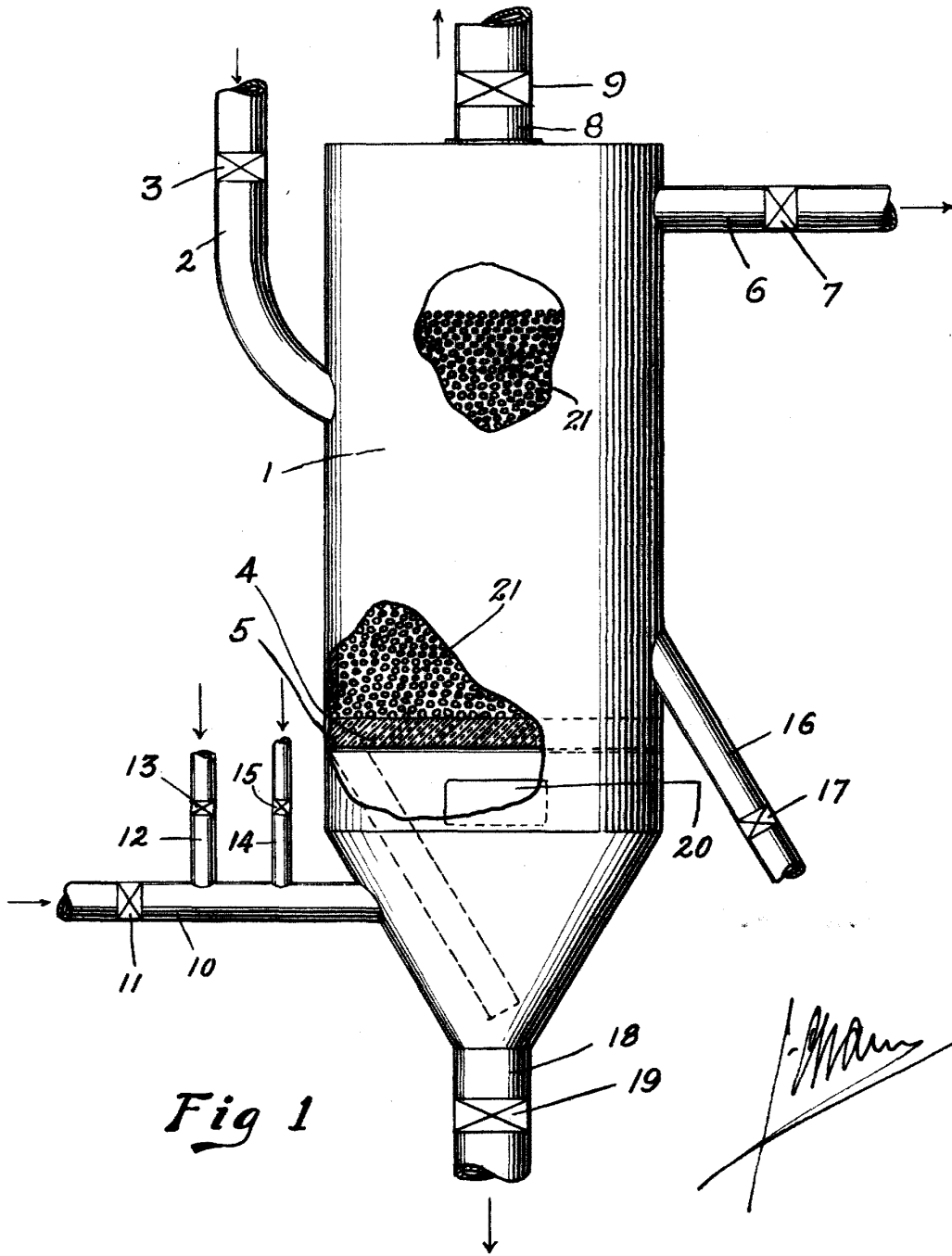


Fig 1